

RAGIONAMENTO

INTORNO ALLO STUDIO DELLA NATURA,

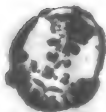
COMPOSTO, E RECITATO

DA GIUSEPPE SAVERIO POLI

NELL'ACCADEMIA DEL BATTAGLIONE R. FERDINANDO,

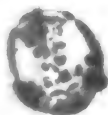
In occorrenza di dover dare ivi un Corso
di Fisica Sperimentale.

*Curiosum nobis Natura ingenium dedit ; Et artis sibi , ac
pulchritudinis suae conscia , spectatores nos tantis rerum
spectaculis genuit , perditura fructum sui , si tam magna ,
tam clara , tam subtiliter ducta , tam nitida , Et non
uno genere formosa , solitudini ostenderet . Seneca de Or.
Sap. Cap. XXXII.*



IN NAPOLI MDCCLXXXI.







On senza provvido consiglio fu dal sapientissimo Autor della Natura altamente impresso nell'animo degli uomini quel vivissimo desiderio, onde siam tratti di continuo a contemplare le opere eccelsse della seconda, e creatrice sua mano. Consapevole Egli dell' ammirabile maestà, ed eccellenza delle sue infinite produzioni, ciascuna delle quali l'invisibil suo potere con chiari segni ci annunzia, graziosamente compiacquesi di trar dal nulla il Padre dell' umana progenie, costituendolo spettatore di un sì prodigioso Teatro, quasichè opere sì grandi, sì variate, e così vagamente disposte, rimaner dovessero del tutto infruttuose nel funestissimo orrore di una tacita solitudine. Per la qual cosa stabilito dall' Onnipotente il comodo seggio dell' Uomo pressochè nel bel mezzo dell' Universo, videsi egli fornito di volto

girevole fu di una macchina artifiziosamente eretta, a differenza degli animali, ad oggetto di poterlo rivolgere verso il Cielo, e quindi contemplarvi agevolmente il mirabil corso de' corpi celesti dall'Orto all'Occaso. Destinato egli a contemplare ugualmente che ad agire, fu nel tempo stesso dotato di ragione, mercè la cui penetrazione, e i cui lumi potes'egli avvanzar francamente nelle sue ricerche; e gettando, per così dire, le fondamenta del vero, giunger potesse una volta a squarciare il denso velo, che cuopre, ed ingombra tutta la Natura. Quanto feconda coltei nelle sue operazioni, altrettanto gelosa, e restia si addimostra qualor si tratta di scuoprirne il celato mirabilissimo artificio. Or lo spirito di siffatta laboriosa investigazione diè senz'alcun dubbio la prima origine alla nobilissima Scienza della Fisica; il cui scopo raggirandosi fu di tutto quello che vi ha di sensibile nel vasto seno dell'Universo, prende ella ad esaminare le proprietà di tutt'i corpi, le azioni, le forze con cui operano, unitamente alla immensa serie degli effetti, e de' fenomeni, che veggonsi da quelle risultare.

E a dir vero, si accorsero aliai di buon'ora i primi individui del genere umano della necessità dello studio della Natura affin di provvedere a' bisogni della vita, non meno che a quelli della Società; ond'è, che stabilisfisi egliino nel-

nelle vaste pianure di Sennaar dopo di aver lasciate le rupi , e le alte pendici della Gordiene , incominciarono ad osservar seriamente il corso delle stelle , e de' pianeti , deducendo poscia da quello de' regolamenti facili , ed opportuni , per misurare con certezza il tempo , e quindi dar sesto agli affari civili , e stabilire i tempi proprj per le differenti operazioni rurali . Oltrechè egli è cosa fuor d'ogni dubbio , che l'Astronomia fin da' primi albori del nascer suo ebbe la sorte di regolare la prima forma del pubblico culto ; a cui fu poi così strettamente unita , che non lasciò giammai di prestare da secolo in secolo de' servigj sempre maggiori alla Religione , a misura che coltivata semprepiù , andò facendo de' progressi di mano in mano : ond'è , che a voler seriamente riflettere , scorgere potresti di leggieri , che l'Astronomia non incominciò a degenerare in biasimevoli stranezze , ed in superstizioni , se non quando la Religione incominciò a vedersi pervertita , e corrotta . Nè si tardò guari a scuoprire l'inevitabile bisogno della Scienza naturale , allorchè introdottesi le Arti , ed il Commercio , e stabilitasi la division delle terre , donde fu poscia originata la distinzione de' dominj , dovettero gli uomini per necessità inventare delle varie macchine per sollevar de' pesi , o per trasportarli altrove ; costruire degli stro-

menti atti alle differenti manifatture ; e supplire in somma colla loro industria , e co' frutti del lor talento, al numero grande de' quotidiani bisogni della vita. Dovè finalmente giungere un tempo , in cui istruiti eglino per virtù di lunghe , e ripetute osservazioni intorno alle leggi seguite dalla gran Maestra Natura nel moltiplice , e stupendo suo operare , si avvisarono di unire insieme coteste leggi prodigiose , e quindi formarne un ragionato corpo di Scienza . Fanno di ciò irrefragabile testimonianza i Caldei , i Fenicj , e gli Egizj , siccome coloro che rendutisi , per così dire , i depositarj di siffatte dottrine , trassero a se con istraordinaria gara i più curiosi genj della Grecia , a cui passò poi con tal mezzo il prezioso tesoro della Scienza divisa . Tra 'l numero di costoro merita senz' alcun dubbio il primo luogo il famoso Pitagora , originario dell' Isola di Samo , posta nel Mar Egeo , il quale dopo un lungo , e penoso viaggio ne' mentovati Paesi , videasi assolutamente costretto ad essere iniziato ne' sagri ordini Egizj , affin di poter entrare a parte di tutti que' lumi , che avvolti artificiosamente tra simboli , e mitterj , erano del tutto ascosti alla cognizione del volgo. Occupata quindi nel suo ritorno la Patria dal Tiranno Policrate , scelse egli per suo soggiorno la Città di Cotrone nella Magna Grecia , ed aperta ivi la sua
Scuo-

Scuola, e costituitosi capo della Setta decorata del suo rispettabilissimo nome, versò sulle felici nostre contrade quell'ampia copia di sapere, che avea egli con tanta pena e fatica apparsa nell'Egitto. Introdottosi tra' Greci il gusto dello studio della Natura, e sorto tra essi un gran numero di Precettori di quello, videsi tosto campeggiare lo spirito di partito; formando ciascheduno il suo particolare sistema, e ripartendosi in varie sette; onde furon poi tanto famosi Democrate, Leucippo, Socrate, Pirrone, Epicuro, Platone, ed altri simiglianti, tra i quali occupava il primo luogo il gran Principe della Filosofia Aristotile, la cui Setta chiamata de' Peripatetici ha tanto dominato presso di tutte le Nazioni, quasi farei per dire, fino a' di nostri.

Egli è vero che la cognizione di un siffatto studio fu successivamente comunicata da' Greci a' Romani; ma ugualmente vero è benanche, che tratti costoro dalla violenta brama di una gloriosa grandezza, e distratti sempre più negli scabrosi impegni di conquistare, riguardavano la politica, e la militar disciplina, come l'unico libro della lor Filosofia; talmentechè non fece questa tra essi alcun progresso considerabile; nè vi s'introdusse il gusto della medesima se non se in un'epoca molto posteriore. E se vi furon taluni fra loro, che

rivolsero particolarmente la loro attenzione a cotesto studio , vi è fondamento da poter credere che vi si fossero applicati piuttosto per ragion d'interesse (scorgendone a chiaro lume l'inevitabile necessità), che per motivo di lor naturale inclinazione . Meditando eglino sempre l'esecuzione di gran progetti, e forzati di continuo ad intraprender de' lunghi viaggi , furon tosto nello stato di scorgere l'indispensabile bisogno della cognizione della misura de' tempi, della situazione de' luoghi, e delle varie distanze. Di fatti per quanto tempo non viaggiò il dottissimo Polibio per commissione datagli dall' incomparabil Scipione Africano , ad oggetto di esaminar le Coste del Mediterraneo , e dargliene quindi la più esatta, e compiuta descrizione? Sappiam d'altra parte per virtù di autentici monumenti, che il valoroso Pompeo manteneva un commercio epistolare col celebre Astronomo Possidonio , siccome colui che si era particolarmente applicato a rilevar la misura di un grado della terrestre circonferenza , ed avea fatte parecchie altre osservazioni di simigliante natura . Giulio Cesare in ultimo , che si applicò di buon'ora a fare il corso di varj studj , e che mostrar si seppe assai opportunamente nelle varie occorrenze , or Guerriero , or Pilota , or Uom di toga , ed ora Oratore , diè a vedere benanche d'esser egli un bravo Macchinista , e l'riù dor-

dotto Geografo del secol suo. Istruito egli ripetutamente, ed in varie guise, per virtù de' suoi viaggi, e delle differenti pregevoli corrispondenze, e molto più in forza del lodevolissimo genio di volersi informare d'ogni cosa da se, e quindi registrarne le più fedeli memorie; divenne successivamente un ottimo Fisico per ragione di essere stato un diligente, ed indefesso osservatore. Videsi egli varcare intrepidamente l'Oceano affin di passare nella Gran Bretagna, e portar seco degli Oriuoli ad acqua per poter avere un movimento uniforme, e conseguentemente una misura propria a fargli rilevare la differenza tra la lunghezza delle notti nel mentovato Paese, e nelle Gallie. E quanto fosse grande il suo valore in genere d'Astronomia, lo fè vantaggiosamente scorgere nella riforma da essolui fatta del corso dell'anno, fondata unicamente sulla cognizione della giusta durata dell'annuo corso del Sole; ond'è, che agli anni misurati in tal modo si diè tosto la denominazion di Giuliani, e si attribuì ad uno de' mesi il suo rispettabile nome; nella guisa appunto che si conferì lo stesso onore ad Augusto, per aver facilitato lo studio delle diverse elevazioni del Sole, mercè dell'ombra di un alto Obelisco fattosi erger da essolui nel mezzo del Campo Marzio.

Riuscirebbe per verità fuor di modo prolisso

lisso e tedioso il presente mio Ragionamento , se rapportar vi volessi a parte a parte i considerevoli vantaggi ridondati alle mentovate Nazioni Greca , e Fenicia , in virtù de' progressi fatti da essoloro nello studio della Natura : tuttavolta però atterrommi ben volentieri al partito di mettervi in prospetto i più essenziali tra quelli , affin di potervene dare una bastevole idea. Ora il massimo di cotesti vantaggi si fu certamente quello di perfezionare oltremodo l'arte della Navigazione, mercè le diligenti osservazioni praticate relativamente alla Stella Polare. Il territorio de' Fenicj , ch' altro non era a bella prima se non se un meschinissimo tratto litorale della Siria , divenne con tal mezzo in breve spazio di tempo assai opulento, e ragguardevole. Fecero eglino degli stabilimenti in rimotissime contrade , e si videro sparfe le loro Colonie nelle principali Isole del Mar Mediterraneo, non men che in quelle dell' Arcipelago; rendendo nel tempo stesso conosciute al Mondo per la prima volta le Sporadi , e le Cicladi. Le Città d' Adrumeto , di Utica , di Cartagine , e d' Ipbona , unitamente a molte altre collocate sulle Coste della Barbaria , furono in varj tempi altrettanti luoghi di soggiorno de' popoli di Tiro , e di Sidone ; senza rammentare i varj porti da essoloro posseduti nella Spagna , e particolarmente nella Betica , o vogliam

gliam dire nella moderna Andalusia : Mercè le cognizioni naturali, avvalorate dalla grande loro attività, osarono eglino d'innoltrarsi fuori dello Stretto, come altresì di aprire il commercio delle Coste d'Africa, e di Asia per la via del Golfo Arabico, denominato in fin d'allora Mare Idumeo. Quindi è, che dobbiam essere obbligati a cotesti popoli per le prime notizie avute de' lidi dell'Oceano, ~~non men che di quelli del Mar Mediterraneo~~. Dal che ne addivenne, che la Geografia incominciò a perfezionarsi di mano in mano; e scuoprendosi nuovi popoli, vennero i medesimi, per così dire, ad unirsi di bel nuovo tra loro dopo di essersi dispersi sulla faccia della Terra, ponendosi così nello stato di poterli recare degli scambievoli sussidj.

Nel tempo che gli affari de' Fenicj prosperavano nel modo già divisato mercè le sode cognizioni della scienza della Natura, i Greci per lo contrario rimanevan limitati, e ristretti nel proprio Paese per mancanza de' mezzi accennati. Il valicare soltanto il breve tratto del Mar Egeo era un oggetto di tanto interesse, che il dover intraprendere un tal viaggio recava del timore finanche a' più celebri Eroi, siccome chiaramente si rileva da' più luoghi di Omero: e la spedizione degli Argonauti, ove non si trattava di altro salvochè di attraversare la Propontide, e 'l Ponto Eusino, fu riputata

tata un vero prodigio, e somministrò materia sufficientissima a parecchi graziosi poemi. Rimasero stupiti finanche gli Dei d'una impresa cotanto ardentissima; e volendo rendere immortale cotestatto avvenimento, collocarono nel Cielo tra le più risplendenti Costellazioni il meraviglioso Vascello, che dal lido di Jolco era felicemente passato alla sboccatura del Fasi: cosa che scorgeasi praticata francamente a' dì nostri dalle piccole barche di Turchia.

Non così però rimase la Grecia allorchè istruita delle naturali cognizioni de' Fenicj per lo mezzo di Talete Milefio, poté conseguentemente profittare de' medesimi vantaggi. Di fatti cresciuto fin da quel tempo il gusto delle scienze, ed una lodevole emulazione, si videro tosto prosperare con ugual progresso tra loro la Fisica, la Matematica, la Navigazione, e'l Commercio. Estesero eglino di mano in mano le loro Colonie sulle Coste dell'Africa, e dell'Egitto, nel Regno di Sicilia, e nelle Gallie, rendendo le medesime ugualmente famose, e rispettabili che quelle de' Fenicj. Che anzi riuscì loro di giungere con tal mezzo ad un sì alto grado di forza, e di grandezza, che scosso felicemente l'Asiatico giogo, ond'erano miseramente oppressi i Jonj, e gli Eolj, acquistarono finalmente l'ampio dominio del mare, ad onta del formidabil potere dell'Impero Persiano, cui giunsero finalmente
ad

ad atterrare, e distruggere. Impresa, che ben lungi dal potersi attribuire al numero delle loro forze, riguardar si dee come l'effetto de' loro lumi, e della loro educazione.

Per quanto acuto però, e per quanto brillante fosse stato il genio de' Greci, nulladimeno non solamente non fu esso giammai propriamente applicato ad interpretar la Natura, ma era eziandio poco adatto (siccome giustamente riflette l'incomparabil Bacone da Verulamio) a proseguire fondatamente uno studio, che far non potea se non se de' progressi assai lenti; e ciò solo in virtù di ripetuti sperimenti, e di fedeli osservazioni. Faceva dunque mestieri che altre Nazioni, il cui genio, e i cui talenti fossero più adattati a tal uopo, si applicassero di proposito a coltivare, ed a far degli avvanzamenti di gran rilievo in una Scienza sì pregevole, e necessaria. Toccò avventurosamente questa sorte prima di tutti agl' Italiani, somministrandone loro la favorevole opportunità que' dotti Greci, che volendosi sottrarre all' aspra tirannia de' Turchi, che aveano già invaso l' Impero di Costantinopoli, rifuggirono nella nostra bella Italia, e scelsero principalmente per lor soggiorno questa nostra Città di Napoli, e quella di Firenze. Quindi n'è addivenuto, che possiamo or noi aver la gloria di vantare parecchi de' nostri compatriotti come i primi ristauratori del-

della fisica, e matematica Scienza, e come coloro, che accrescendola considerabilmente, incominciarono ad avviarla a quel grado di perfezione, a cui la veggiamo con tanto profitto giunta a' di nostri. Bernardino Telesio nobile di Cosenza, Giordano Bruno da Nola, Giulio Cesare Vanino di Taurisano, Campanella di Stilo, e Giambattista della Porta Napoletano, che fioriron tutti tra 'l 15, e 16 Secolo, sono nomi assai famosi anche al dì d'oggi, per essere stati i primi a scuotere il gravoso giogo della Peripatetica Filosofia; ad introdurre il buon gusto degli sperimenti; ed a fare de' nuovi lodevolissimi ritrovati. Lo stesso intender si dee di quegli altri Filosofi, che stabiliti erano in differenti siti della nostra Italia, tra' quali merita il primo luogo il non mai abbastanza celebrato Galileo Galilei Matematico Fiorentino, illustre in tutto il Mondo pe' suoi sublimi talenti, e per le ragguardevoli scoperte da lui fatte relativamente alla scienza del moto; alle macchie del Sole, ed alle Stelle Medicee, dette con altro nome Satelliti di Giove; per essere stato il primo a perfezionare, ed a far uso del Cannocchiale; e finalmente per aver messo in chiaro il tanto decantato Sistema Copernicano. Ciò non ostante però, non è da negarsi a Renato delle Carte il grandissimo merito di aver proposto all' intiera Europa il proprio metodo per poter sanamente filo-

filosofare; quantunque in pratica fosse stato poi superato di gran lunga dal celebratissimo Newton, lume, e decoro della Nazione Britannica; il quale sbandite affatto le congetture, e le ipotesi, si diè a seguire unicamente la via della sperimentazione, e fece tanti fortunati progressi, che può dirsi a tutta ragione d'aver fatto cambiar faccia a ciascheduno de' differenti rami dello studio della Natura. Nel che fu poi universalmente seguito dagli scienziati di tutte le Nazioni, i quali o tratti da un genio naturale, oppure eccitati, ed incoraggiati dalla munificenza de' Principi (i cui desiderj sono sempre efficaci, nè mancano di far fiorire tutto quello, che stimano opportuno di premiare), anno scoperto delle verità fecondissime di conseguenze; ed in vece di ricalcare i noiosi argomenti de' loro Antecessori, oppur di mascherarli in mille guise sotto l'aria di novità, si han fatto strada col mezzo di nuovi tentativi; ci anno svelato delle verità del tutto ascose; ed anno chiaramente verificati de' fatti importantissimi.

Ed or quì si che si presenta un vastissimo campo innanzi alla mia immaginazione, d'onde trar degli argomenti per farvi scorgere a chiaro lume l'indicibil vantaggio di questa Scienza, e quanto strettamente sia essa legata co' nostri interessi, co' nostri comodi; e bisogni. E a dir vero, per poco ch' altri voglia riflettere su di
tal

tal particolare, rileverà di leggieri gl'immenfi ajuti che la medesima ha prestato ad ogni sorta di arti, e di manifatture; adattando delle leve di ogni genere per formar delle forbici, e delle tanaglie; per farne de' mantici, o de' martelli; per muover facilmente le porte su i loro gangheri, o per chiuderle con locchetti; per far de' coltelli, e delle scale; per costruir de' remi, de' timoni, e finanche degli alberi per le Barche; siccome quelli che avendo il punto d'appoggio nel fondo del Vascello, anno questo col suo carico per la resistenza da spingerfi innanzi, ed il vento come la potenza che opera sulla vela. Dal che ne addiviene, che applicando a' medesimi le teorie de' principj meccanici, rilevasi apertamente la ragione per cui un Vascello collo stesso vento, e colla medesima vela cammina più velocemente a proporzione che cotesta vela trovasi sollevata; essendo infallibilmente dimostrato in Meccanica, che riuscirà altrettanto più facile alla potenza il muovere il peso, che le resiste, quanto più sarà quella distante dal punto d'appoggio. Ed a chi mai non sono noti i vantaggi, che le Arti, ed il Commercio ricavan dalle viti, e dalle trivelle; dalle zeppe, e da' piani inclinati; dalle carrucole, e dalle ruote; dagli argani, dagli strettolj, dalle bilance, e da altri infiniti ordegni di simigliante natura? La semplice bottega di un

un Artefice , la manovra di una Nave , una sola occhiata agli attrezzi di un Arsenale , somministrano al Filosofo mille motivi di riflessione , perchè intende egli profondamente le ragioni dell'artificio . Che dirò mai dell' Architettura , che ritrae il massimo degli ajuti dalle fisiche Scienze , non solamente mercè la dottrina delle resistenze , ma eziandio in virtù delle varie Macchine , le quali facilitano in un modo quasi incredibile il sollevamento , oppure il trasporto d'immensi pesi ! Il braccio dell' Uomo , ch'è sì picciolo , e debole in se stesso , giugne ad operar de' prodigi quando sia assistito da codesti poderosi amminicoli . Coll' ajuto di efferge egli verso il Cielo torreggianti edifizj ; abbatte rupi d'immensa mole ; trafora smisurate montagne ; costruisce fabbriche di portentosa magnificenza , affin di congiungere artificiosamente monti distaccati , ad onta della frapposizion delle valli ; e fa venire limpidi fonti da parti assai remote , ad oggetto di far le delizie d'uno de' più clementi , de' più benefici , de' più gloriosi Regnanti (a) . Quai lumi non somministra l' Idraulica per la costruzione de' molini , o de' canali ; per opporre degli argini alla violenza de' fiumi , o per deviare altròve il corso delle spumanti loro acque ; per disseccare , e rendere fruttiferi i luoghi paludosi ; per allagare un terreno in caso di bisogno ; per fare

B in

in somma tutte quelle tali operazioni, le quali riguardano l'ondoso elemento? Reca certamente dello stupore il vedere la facilità grandissima, con cui fanno presentemente entrar de' Vascelli nel Porto di Amsterdam coll' ajuto di una invenzione idrostatica, a cui si dà la denominazion di *Cammelli* (b); laddove ne' passati tempi cotretti erano di rimaner fuori alla spiaggia per lo spazio talvolta di più mesi, in aspettazione di un'alta marea, per cagion de' bassi fondi. L'occhio, la cui efficacia è sì limitata per sua natura, rinviene ne' Microscopj, ne' Telescopj, e negli Occhiali i più confidevoli ajuti. Per virtù de' primi giunge egli a discoprire non dirò solamente la meravigliosa struttura delle particelle de' corpi le più minute, ma scorge eziandio un infinito numero di essere viventi, che gli sarebbero stati altrimenti del tutto invisibili, e che ci fan sentire, ed adorare quella mano onnipotente, ch'è forse più prodigiosa nelle picciole, che nelle grandi sue operazioni. Col mezzo degli Occhiali correggon si tosto i difetti de' Miopi, e de' Presbiti; ed in virtù de' Telescopj non solamente s'ingrandiscono, e si approssimano gli oggetti i più lontani, ma si perfeziona eziandio la scienza de' corpi celesti; si scuoprono nuovi mondi del tutto ignoti per lo innanzi; scorgesi il folgoreggiante Pianeta di Venere sogger-
to

to alle fasi al par della Luna , vendicando con ciò al gran Luminare la maestosa sua sede nel centro del Sistema; e per tacere di altre numerose scoperte, ci assicura in un modo da non poterli ridurre a contesa , che la luce impiega l'intervallo di 8 minuti primi , e 13 secondi per correre l'immenso spazio frapposto tra noi, ed il Sole . Finanche l'organo dell' udito ritrae dalla Fisica i suoi singolari vantaggi ; sia per virtù degli stromenti acustici di forma conica , o parabolica , applicati all' orecchio ; sia col mezzo delle trombe parlanti , che spingon fedelmente la voce a distanze non ordinarie . D' altro non fa mestieri se non se di riandare i fatti di questa nobilissima Scienza per esser pienamente convinto, che sol per effetto della medesima fu dal celebre Cristiano Ugenio perfezionato il Pendolo oscillatorio, il quale oltre all' aver data l'origine agli oriuoli , onde misuriamo agevolmente i più minuti intervalli di tempo , servì di fortissima pruova per determinare la figura sferoide della Terra , cui Newton seduto , per così dire , al suo Sofa , avea già riconosciuto , sull' e sode fondamenta d' altri fisici principj . Guidato da siffatte dottrine è giunto *Ramsden* a perfezionare l'incomparabile suo Equatoriale ; riducendo in un picciolo stromento , quasi sarei per dire gli amminicoli di un intiero Osservatorio, e ponendoci nello stato di poter fare delle osserva-

zioni in ogni tempo, ed in qualunque luogo, che a noi piaccia. Nè gli è riuscito se non se per questa via di costruire un picciolo Micrometro da poter determinare in un batter d'occhio l'ingrandimento di qualunque Telescopio, sia di riflessione, oppur di rifrazione; laddove ci siam serviti finora a tal uopo di metodi assai vaghi, e fallaci. Mi sgomento d'altra parte d'entrare nel menomo dettaglio della prodigiosa macchina da esolui inventata per dividere in gradi qualunque cerchio colla maggior precisione possibile; mettendoci così nello stato di dar l'ultima perfezione agli stromenti astronomici; ond'è, ch'ebbe egli per premio più centinaja di lire sterline da' *Commissarj della longitudine*. Per via di un profondo studio della Fisica è giunto l'ingegnoso *Cumming* a costruire un Pendolo di tale esattezza, che ovviandosi pienamente alle variazioni cagionate dal caldo, e dal freddo; tutta la deviazione dal tempo medio non si uguaglia in un anno che a pochi secondi. Son cose queste, di cui ne abbiamo quì sotto gli occhi le più fedeli testimonianze, per effetto della Sovrana R. Munificenza, cui non mai giungeranno ad uguagliare i nostri più vivi sentimenti di sincera gratitudine, e di amore (c). La perfezione data da *Arnold* alle mostre marine, per cui ha già ricevuto dal Parlamento somme considerabili, debbesi unicamente attribuire al diligentissimo

fimo studio da lui fatto sulle meccaniche dottrine . Coteste mostre ritrovate si sono di gran lunga superiori alle tanto famose di Harrisson ; ed in virtù di sperimenti fatti nel Reale Osservatorio di Greenwich , la somma totale dell'errore non è ascesa che a due minuti , e 32 secondi nello spazio di tredici mesi (d) . Senza di una piena cognizione delle fisiche dottrine non poteano *Watts* , e *Boulton* migliorare a segno la Macchina a fuoco , che senza veruno ajuto di mani , e col solo amminicolo di picciola quantità di accesi carboni , può quella sollevare seicento mila piedi cubici d'acqua in un' ora ; onde han poi facilitato il lavoro delle mine , impedito pria dal sotterraneo sgorgo delle acque ; anno somministrato ad intere Città un sì necessario elemento ; anno agevolate le lor preziose manifat- ture ; ed han renduto navigabile un picciol Canale nelle vicinanze di Birmingham (e) . Qual beneficio non ha procurato all' umanità *Lord Mahon* , mio rispettabile Collega nella Società R. di Londra , con avere inventato un mezzo infallibile per far sì che il fuoco acceso in una parte di un edificio , comunicar non si potesse a tutto il resto ! Posso pur dire d'esser io rimasto estatico per lo stupore , qualora appiccatosi un violentissimo fuoco alla stanza di un edificio fatto da lui costruire a tal uopo , ebbi il piacer di vedere , che quantunque le divoratrici fiam-
me

me si faceffero strada con impeto indicibile , e con orrendo fremito fuora delle finestre , pur nondimeno non vi fu altra parte dell'edifizio stesso , che ne restasse offesa in verun modo: eppur questa non fu opera se non del suo consumato studio sulla natural Filosofia (f).

E quali mai sarebbero i termini del mio Ragionamento , se rammentar volessi a parte a parte le nuove scoperte fatte intorno all'aria flogificata, fissa , nitrosa, infiammabile , e tante altre arie fattizie , per cui si anno acquistato tant'onore nella Repubblica delle lettere , e Priestley , e Volta , e Magellan , e Pringle , e Landriani , e Fontana ? Mi contenterò di dire soltanto , che a siffatte scoperte dobbiamo il gran vantaggio di poter fare dell'aria di gran lunga più salubre di quella della naturale atmosfera ; di poter misurare i gradi di salubrità di qualunque aria ; e di essere informati in virtù degli ultimi sperimenti del Dottor Ingenhoufz , che la traspirazione delle piante rende l'aria estremamente malsana in tempo di notte , oppure in qualunque altro tempo , che non sien quelle percosse da' benefici raggi del gran Pianeta ; che i fiori , le frutta , e le radici , producon sempre dell'aria infetta , sia di giorno , sia di notte , sieno all'ombra , oppure al Sole ; rendendoci cauti in tal modo a non fornire le nostre stanze di coteste produzioni cotanto infeste

feste alla respirazione, quantunque sì vaghe in
 apparenza, e così dilettevoli a' sensi (g). Si affa-
 richi pure la litigiosa Peripatetica Scuola di ri-
 trovare i colori ne' differenti corpi colorati: gli
 rintraccino a gara Boyle, e Gassendi nella mag-
 giore, o minor quantità delle picciole ombre
 frammischiate co' raggi della luce: ripongali fi-
 nalmente l'acuto Mallebranche nelle differen-
 ti vibrazioni de' raggi luminosi; che l'immor-
 tale Newton togliendo ogni sorta di dubbiez-
 ze co' suoi sperimenti, ci fa chiaramente ve-
 dere, che ciascun raggio di luce ne comprende
 in se un infinito numero di altri variamente
 colorati per natura; e che a tenore della diffe-
 renza de' colori sono essi eziandio diversamente
 rifrangibili. Non ha egli bisogno di altro se non
 se di far passare un raggio qualunque a traver-
 so del suo prisma, per farvi scorgere in un' at-
 timo il color rosso, l'arancio, il giallo, il ver-
 de, l'azzurro, l'indaco, ed il violetto, affat-
 to disgregati l'un dall' altro, e bellamente ordi-
 nati, quasi sarei per dire, secondo il lor ran-
 go; siccome egli è in sua balia il frammischiarli
 di bel nuovo, e convertirli in un sol raggio bianco
 e risplendentissimo, facendo loro attraversare una
 lente convessa. E non è forse vero, che saremmo
 ancor privi a quest' ora de' Cannocchiali ac-
 cromatici, se Dollond, ed Eulero non avessero
 posseduta a fondo la dottrina delle varie infles-
 sion

flessioni, che soffre la luce nell'attraversare mezzì di differente forma, oppur di varia natura, per poter quindi correggere per quanto è possibile la sensibilissima loro aberrazione? Chi v'ha mai che ignori oggigiorno l'utilità che si ritrae da' Termometri per misurare esattamente i varj gradi di calore; oppur quella, che ci offrono i Barometri per misurar la molla, ed il peso dell' Atmosfera, od anche per determinar con precisione l'altezza delle più elevate montagne, sull'immancabil fondamento del già noto rapporto tra la specifica gravità dell'aria, e quella del mercurio? Vuolsi addolcire l'acqua del mare per averla pronta a tutt'ora ne' lunghi viaggi? Occorre di misurare la forza del vento; la rarefazione, oppur l'addensamento dell'aria? Ecco la Fisica sempre pronta a somministrarci de' lumi, e degli stromenti adattati per venirne a capo agevolmente. Egli è affatto impossibile senza l'intelligenza delle naturali dottrine di misurare il calor dell'acqua a differenti distanze dalla sua superficie; di scandagliare profondità inaccessibili; di costruir delle ruote che soffrano il menomo fregamento; e di eseguire altri progetti di simigliante natura, che formano la delizia, ed i comodi del genere umano. Mirate colà sulla Torre di Siracusa il perspicace Archimede, bruciare co' suoi specchi le Navi de' Romani, e liberare in tal

mo-

modo la Patria da una ostile invazione (h). E se non lo credete al rapporto fattone da parecchi Greci Scrittori, ve lo rende assai verisimile l'ingegnoso Barone de Buffon, a cui riuscì di dare un legno alle fiamme fino in distanza di 150 piedi, mercè di varj specchi congegnati tra loro con particolare artificio. Sovvienmi in questo punto assai a proposito dell' ampio impero dell' Eletttricismo; la cui investigazione oltre all' averci dati de' lumi relativamente alla formazion delle meteore, e ad altri fenomeni naturali, ci ha somministrato parimente il modo da poter istrappare la folgore dall' irata mano di Giove, ed anzichè produr delle stragi, farla servire ad appagare la nostra curiosità. Quel torreggiante legno, che abbandonato alla discrezione dell' infido elemento, si conduce con sicurezza a' lidi più rimoti per apportarci quindi i tesori dell' uno, e l'altro Emisfero, uopo è che riconosca dalla Fisica l' invenzione di un' arte così infallibile. Ella è che gli procura quella stabilità, che lo mantiene in equilibrio ad onta de' varj urti, che lo fan vacillare: ella proporziona la larghezza alla profondità della carena: ella determina la resistenza che incontra ne' suoi progressivi movimenti, non men che l'azion del timone, sia nella rotta diretta, o nell' obliqua: ella stabilisce in fine la vera situazione del *centro veliere*, e la grandezza della *vela equivalente*,

C

onde

onde traggonfi poscia delle regole adattate a perfezionar la manovra. Tralascio di far qui menzione delle ripetute osservazioni praticate in ordine alla declinazion della Bussola, varia in diversi luoghi, ed in tempi differenti; della rilevazione de' varj oggetti; della misura del cammino mediante il *Loch*; e di tutti quegli altri pregevolissimi metodi, che concorrono unitamente a formare una giusta *stima*.

Ma egli è tempo ormai di raccorre insieme l'erranti, e disordinate mie idee, affin di non abusare più lungamente della benignissima vostra pazienza. Pria però di ciò fare, crederei di meritare un'alta taccia, se tralasciassi di adombrarvi co' più brevi e precisi lineamenti, i sodi e reali vantaggi recati da questa Scienza al mestier delle armi. E poichè sarebbe questo un tema sì vasto, che richiederebbe per sé solo un intiero ragionamento; limiterò le mie riflessioni sulla parte la più nobile dell'arte della guerra, qual'è la scienza dell'Artiglieria.

Erano già scorsi presso a due secoli dal tempo della invenzion della polvere allorchè si era generalmente persuaso, che la palla spinta da un Cannone descriveva una linea diritta fino a chè la forza impellente fosse del tutto spenta; e che da quel medesimo istante cominciasse ella a cadere per un'altra linea simigliante, perpendicolare al centro della Terra. E quantunque

que vi fosse stata persona , che riguardasse come erronea cotesta oppinione , era ella nondimeno assai lungi dal supporre , che il sentiero descritto dalla palla divisata si assomigliasse ad una parabola , o a qualunque altra curva regolare . Uscita in campo la Fisica affin di esaminare un tal punto , veggonfi tosto apparire i primi barlumi del vero ; e le folte tenebre dell' ignoranza cominciansi a dileguare di mano in mano . Come in fatti forz' è di attribuire al gran Galileo il sommo onore di avere investigato prima d'ogni altro gli effetti della gravità su i corpi cadenti , e di aver quindi dimostrato in virtù di un tal principio , che il sentiere descritto da qualunque progetto in un mezzo non resistente debbasi con tutta ragione riputar parabolico . Ma siccome il suo ragionamento era limitato dalla supposizione , che il progetto andasse a cadere sul piano della batteria , così diè egli l' opportunità al suo allievo Torricelli , di ampliare cosiffatta dottrina , con far vedere , che il luogo della caduta della palla spinta da un' arme da fuoco , o fosse superiore , oppure al di sotto del piano divisato , dovea costantemente descrivere una parabola di maggiore , o minore ampiezza , secondo la diversa elevazion del Cannone , e la forza della polvere . Or comechè debbasi questo riguardare come un gran passo fatto nell' avanzamento

della scienza dell' Artiglieria ; e comechè l' accennata dottrina fosse stata francamente adottata da Uomini valentissimi, quali furono, per tacere di tanti altri, Blondel, ed Halley; nulladimeno però essendosi ella più profondamente investigata dall' immortale Newton, venne egli a rilevare che la curva descritta da' progetti in un mezzo assai resistente, differiva considerabilmente dalla parabola, e quindi che si dovesse tener gran conto della resistenza dell' aria, la quale erasi prima di lui o poco considerata, o intieramente negletta. Ciocchè fu poi viemaggiormente confermato ed illustrato dal dottissimo Ugenio, in conseguenza di parecchi sperimenti da essolui istituiti in Parigi, finanche alla presenza della stessa Accademia. Affine però di non dissimulare il vero, uopo è confessare, che in siffatte determinazioni avea pur troppo campeggiato la Matematica pura, e che il ridurle vantaggiose alla pratica era riserbato per nostra gran ventura a *Beniamino Robins*, altro lume, ed ornamento della Nazione Britannica, il quale persuaso della insufficienza degli antichi principj, ed avvezzo ad osservare con diligenza, ed a praticare diversi, e ripetuti sperimenti, si diè seriamente ad esaminare un tal punto mercè di un gran *Pendolo balistico*, onde gli riuscì di rilevare, che la resistenza dell' aria contro i progetti di rapido movimento,

to, è assai maggiore di quello, ch'erafi giudicato da ogni altro Scrittore prima di lui; e considerabile a segno tale, che l'applicazione delle proprietà della parabola a' casi d'Artiglieria, era oltremodo erronea, e quasi del tutto infruttuosa. Questa si è ordinariamente la sorte di tutte quelle speciose teorie, le quali non sono accompagnate da fedeli sperienze. Le idee di *Robins* sono state poscia proseguite dall'ingegnoso *Carlo Hutton*, degnissimo Membro della Società Reale di Londra, e Professore di Matematica nella Reale Accademia di Woolwich, il quale riducendo, per così dire, in grande gli sperimenti del suo Antecessore; si servì di palle di differente grandezza, cominciando da una fino a tre libbre; laddove *Robins* avea fatto uso di palle da moschetto del peso di un'oncia. Ajutato egli dal Pendolo balistico già divisato, mercè di cui la velocità delle palle di cannone, che uguagliar suole, secondo le circostanze, tra uno e due mila piedi in un secondo di tempo, scemar si potesse in qualunque data ragione (talmentechè il velocissimo moto delle medesime, che avrebbe assolutamente sfuggito il suo esame, avesse potuto precisamente determinarsi col mezzo del lento moto, che avea con quello il già conosciuto rapporto); venne ad arricchire la parte pratica dell'Artiglieria colle seguenti utilissime verità,

che

che gli fecero meritare nell'anno 1778. il grand' onore della solita medaglia dall' anzidetta R. Società. Or le verità mentovate ridotte in un ragionato compendio ci rendono affatto sicuri, che le velocità comunicate alle palle della stessa grandezza da differenti quantità di polvere, sono pressò a poco nella sudduplicata ragione di fissatte quantità; e che palle di diverso peso spinte dalla medesima quantità di polvere, acquistano velocità, che sono a un di presso nella reciproca sudduplicata ragione de' loro pesi; talmentechè, generalmente parlando, palle di diverso peso spinte da differenti quantità di polvere, acquistano delle velocità, che sono in ragion diretta delle radici quadrate delle quantità della polvere, e nell' inversa delle radici quadrate de' pesi delle palle, a un di presso. Per la qual cosa la pratica dell' Artiglieria si perfezionerebbe di molto se si adoperassero delle palle di forma bislunga, e si facesse il vento nel tempo stesso; conciossiachè non solamente si aumenterebbe il momento della palla (nella supposizione che sia spinta dalla medesima quantità di polvere.) nella ragione della radice quadrata del suo peso, ma si risparmierebbe eziandio quasi la metà della polvere. Si aggiunge a tutto questo, che potrebbe con tal modo far produrre a' cannoni un effetto uguale a quello, che si produce da altri almen

almen di doppia grandezza, e far sì che un picciolo Vascello tirasse delle palle dell'accennata forma ugualmente pesanti, ed efficaci che quelle del più grosso cannone; lasciando da parte per ora i lumi, che siffatte sperienze fornir potrebbero per determinare con certa ragione la lunghezza delle armi da fuoco (i). Cotești principj in somma immediatamente dedotti dagli esperimenti, e che non potevano derivare in alcun modo da' metodi matematici, sono così fecondi in conseguenze, che qualora accompagnati fossero dagli effetti, che risultano dalla resistenza dell'aria, farebbero sufficientissimi per soddisfare a tutti i bisogni della pratica dell'Artiglieria, senza ricorrere a calcolare il sentiere descritto da' progetti in un mezzo resistente, il quale giusta i calcoli di Emerson è *una curva del genere iperbolico, uno de' cui asintoti è parallelo alla linea di proiezione, e l'altro è perpendicolare all'orizzonte*; conciossiachè siffatti calcoli riescono così complicati, ed astrusi, che non potendo essere di alcun uso nella pratica, pongonsi da parte anche da coloro, che si reputano i più periti su di questa materia.

o Dalle cose fin qui dette Voi ben vi accorgete che il principalissimo scopo di questo mio Ragionamento altro non è stato se non se l'adombrarvi co' più leggieri colori i più essenziali vantaggi

taggi recati al genere umano mercè lo studio della Fisica sperimentale, passando sotto silenzio ogni altra utilità, che avesse del rapporto co' nostri diletti; quantunque a me sembra non poterli disconvenire nel credere, che i piaceri savj, ed innocenti, fanno ancor parte de' nostri naturali bisogni. Dalle cose medesime rilevato avrete nel tempo stesso, quanto la Fisica moderna differisce da quella, ch'era tanto in voga ne' secoli trasandati, allorchè abituati di proposito gl' intelletti a disputare, per esser vincitori nella loro opinione; ed avvezzi a star sempre in guerra, ed in difesa contro i talenti dell'avversario; degenerò in una scienza del tutto oscura, ed arcigna, la quale non avendo la menoma connessione colle ordinarie occupazioni degli uomini, non recava per conseguenza alcun servizio a' bisogni indispensabili della vita. Fino a tanto che l'uomo traviato nell' immenso labirinto de' suoi capricci, impiegherà i suoi talenti in vane, ed inutili specolazioni, formando nuovi sistemi, e cercando di stabilire l'ordine, e l' magistero dell' Universo giusta i dettami della sua fantasia, incontrerà sempre difficoltà, ed argini insuperabili, onde sarà obbligato ad arrestarsi ad ogni tratto nel proseguimento della sua lunga carriera; laddove per lo contrario limitando le sue ricerche ad investigare gli effetti naturali colla sicura guida delle fedeli osser-

servazioni, e de' ripetuti sperimenti; colla mira di trarne profitto relativamente agli usi della vita, e di giovare a' suoi simili; andrà sempre innanzi con prospero successo, e proverà una interna soddisfazione, che non potrà essergli recata per qualunque altro mezzo. Questa fi è per verità l'unica e sicura strada da poter far valere i suoi diritti su di tutta la faccia della Terra, e far chiaramente conoscere la gran signoria, e'l dominio, che gli spetta su di tutta la Natura; comechè subordinato d'altra parte a quello del supremo Creatore, la cui infinita Potenza e Sapere nella stupenda congerie delle visibili cose, con motivi di somma ammirazione, universalmente risplendono.

(a) *Nota alla pag. XVII.* Si allude al superbo R. Palazzo, ed agli Acquidotti di Caserta.

(b) *Nota alla pag. XVIII.* Sono questi, dirò così; due gran Cassoni della lunghezza di 160. piedi, ed anno la forma, che risulterebbe dal segare il fondo di una Nave secondo la direzione della Carena. Empiti che sieno d'acqua, il peso di quella gli profonda nel mare; e in tal modo danno l'opportunità di poter adattare il loro lato concavo a' fianchi della Nave, che vuolsi introdurre, o far uscire del Porto. Dopo di chè legansi con grosse gomene, e per via di varie trombe pompasi fuori l'acqua, di cui si erano riempiti. Renduti essi di bel nuovo per tal mezzo specificamente più leggieri dell'acqua del mare, e sollevando insieme con loro la Nave per quattro, cinque, o sei

piedi, secondo che fa bisogno, fan passare la medesima al di sopra del *Pampus*, o sia del banco di sabbia, e di ghiaja, che occupa l'entrata del Porto. Siffatta macchina conservasi nella Darfena della Compagnia dell' Indie in Amsterdam, ove io l'ho veduta.

(c) *Nota alla pag. XX.* Gli istromenti fin qui rammentati insieme con moltissimi altri, costruiti tutti in Inghilterra, si conservano nell' Accademia del Battaglione R. Ferdinando, per fare ivi delle osservazioni, ed un corso di sperimenti.

(d) *Nota alla pag. XXI.* L' accennato errore di 2' e 32" di tempo nello spazio di 13 mesi uguaglia non più di 38 miglia di longitudine sull' Equatore, oppure 25 miglia nella latitudine del Canale d' Inghilterra. Uopo è sapere però, che la massima differenza dal *tempo medio* in quattro giorni solamente dell' accennato periodo giunse a 3 secondi per giorno, che si uguagliano a meno di un miglio; ond' è che per via di un tal Cronometro determinar si può giornalmente la longitudine colla stessa precisione che si può determinare la latitudine, generalmente parlando. Per la qual cosa cotesta Macchina riputar si dee molto propria per mostrar l' effetto delle correnti, e per determinare giornalmente il corso di una Nave con molta esattezza. E' la medesima benanche superiore ad ogni altro metodo, che può praticarsi in mare, per determinare la relativa longitudine de' luoghi, paragonandola colla longitudine di quelli, ch' è stata determinata in terra mercè di una serie di osservazioni astronomiche. In fatti l' accennato errore totale per lo spazio di 13 mesi non è maggiore della differenza, a cui sono soggette due osservazioni della Luna anche nello stesso giorno: e quantunque le osservazioni Lunari per la longitudine sono utilissime per determinare delle posizioni distanti; e comechè gl' Istromenti per farle sieno meno esposti ad accidenti di quel che sono le macchine per misurare il tempo; pur
tutta-

tuttavia non è da fidarsi di siffatte osservazioni per determinare le reciproche posizioni di que' luoghi, che non sono lontani l' un dall' altro. Il massimo miglioramento di coteste mostre consiste nell' invenzione di una nuova molla per lo Bilanciere, ed in un compenso per gli effetti del caldo, e del freddo nel Bilanciere medesimo. Il fare ripetuti sperimenti per ottenere il suo fine ha costato al Sig. Arnold la fatica di 17 anni, siccome vengo assicurato da lui medesimo, che si compiacque di darmi le minute delle rapportate osservazioni fatte in Greenwich.

(e) *Nota alla pag. XXI.* Ve ne ha di coteste macchine di differenti costruzioni molto imperfette. Io però ragiono dell' ultima, ch' è infinitamente migliore, attesochè colla metà del carbone si solleva il doppio di acqua. Oltre a tante altre costruite ultimamente in Inghilterra, ve n' è una presso *Chelsea*, che somministra dell' acqua alla Città di Londra. I brevi limiti di una nota mi vietano di rapportare tutte le particolarità di questa Macchina, parte da me osservate, e parte comunicatemi dallo stesso Boulton. Cosa non potrebbe farsi col mezzo della medesima in un Paese industrioso, ed attivo?

(f) *Nota alla pag. XXII.* Avendo un poco d' ozio, parteciperò al pubblico il metodo per ottenere il riferito effetto; potendo esser vantaggioso in molti casi.

(g) *Nota alla pag. XXIII.* Nel corso degli sperimenti si faran vedere gli ordegni ed il metodo per conoscere la diversa salubrità dell' Aria.

(h) *Nota alla pag. XXV.* Questo fatto per mancanza di dovuta riflessione su i passi degli Autori, che l' anno riferito, si reputa favoloso quasi universalmente; cosichè vi saranno forse taluni, i quali rideranno in iscorgere ch' io lo spaccio per vero, quantunque facendo uso di una certa moderazione, l' abbia poi annunziato come verisimile. Non è questo il luogo di esaminare un tal punto, discusso con molta erudizio.

zione dal mio Amico Mr. Dutens in una sua Dissertazione intitolata -- *Du miroir ardent d'Archimede*. Per la qual cosa mi contenterò solo di dire, che tra i tanti racconti di un tal fatto, trasmessici da varj Scrittori, quello di Tzetze è distinto a segno, che ci specifica la costruzione dello specchio, onde Archimede bruciò le mentovate Navi alla distanza di un tiro di balestra; dicendoci essere stato quello un complesso di molti specchi piani quadrangolari. Or se lo specchio eseguito da Buffon a norma di tal costruzione ha prodotto que' grandi effetti, che rilevar si possono dalla sua Memoria inserita tra quelle della R. Accademia delle Scienze per l'A. 1747., sarà possibile di ragionevolmente dubitare del fatto in questione senza volere determinatamente farsi trascinare dalla corrente de' pregiudizj adottati con troppa precipitanza?

(i) Nota alla pag. XXXI. In un Ragionamento come questo non si può se non se accennare siffatti risultati. Ma siccome i medesimi sono importantissimi, così mi verrà in acconcio di rapportarli diffusamente in una mia Opera, che uscirà di breve alle luce. Avendo avuto il piacere di far amicizia col Sig. Hutton in tempo della mia lunga dimora in Inghilterra, ho avuto conseguentemente l'opportunità di profittare de' suoi lumi su di questo soggetto.

Adi

1456558

